

Post Available Copy

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-349653

(43)Date of publication of application : 04.12.2002

(51)Int.Cl.

F16H 13/04

B62D 5/04

F16H 25/22

(21)Application number : 2001-159207

(71)Applicant : NSK LTD

(22)Date of filing : 28.05.2001

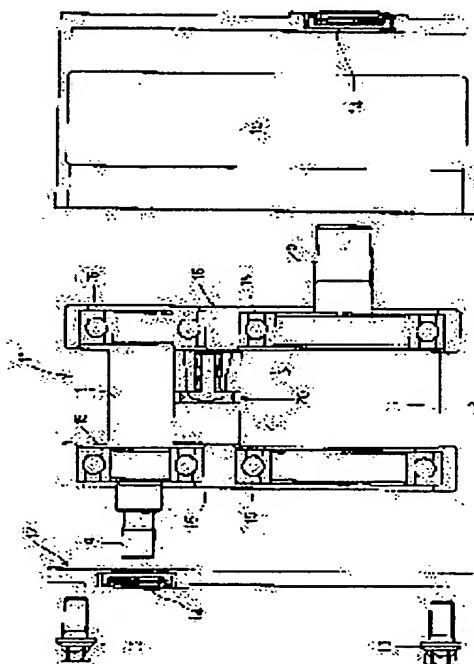
(72)Inventor : CHIKARAISHI KAZUO

### (54) FRICTIONAL ROLLER SYSTEM OF TRANSMISSION

#### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To plan weight reduction in transmission.

SOLUTION: A first roller 1 and a second roller 2 are arranged for two shafts, a, b, so that they do not contact each other and a third roller 3 and a fourth roller 4 which contact both of the first and the second rollers are arranged between the first and the second rollers, taking into consideration a specified angle of friction. The pieces of connection plate 16 for connecting a bearing 15, which supports the first roller 1 and the second roller 2 freely rotatably, is constituted from material with almost same coefficient of linear thermal expansion as those of each roller.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-349653

(P2002-349653A)

(43) 公開日 平成14年12月4日 (2002.12.4)

(51) Int. CL <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターム(参考)
F 1 6 H 13/04		F 1 6 H 13/04	C 3 D 0 3 3
B 6 2 D 5/04		B 6 2 D 5/04	3 J 0 5 1
F 1 6 H 25/22		P 1 6 H 25/22	F 3 J 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-159207(P2001-159207)

(22) 出願日 平成13年5月28日 (2001.5.28)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 力石 一穂

群馬県前橋市烏羽町78番地 日本精工株式会社内

(74) 代理人 100077919

弁理士 井上 義雄

Fターム(参考) 3D033 CA04

3J051 AA01 BA03 BB01 BD01 BE03

EC10 ED14 FA01

3J082 AA07 AB16 AB22 AC01 AC07

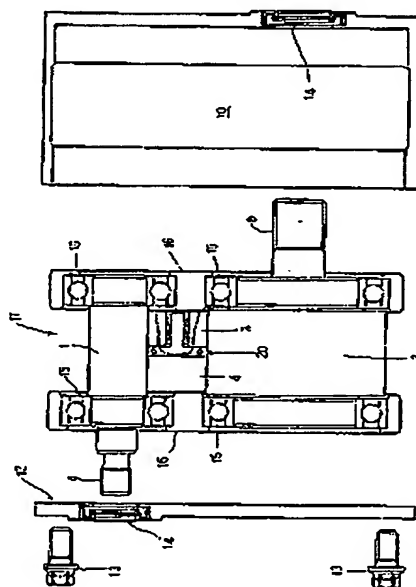
BA12 BA27 CD12 CD26 CD75

(54) 【発明の名称】 摩擦ローラ式変速機

(57) 【要約】

【課題】 変速機の軽量化を図ること。

【解決手段】 2つの軸a、bに、第1ローラ1と第2ローラ2とが互いに当接しないように配置しており、第1及び第2ローラ1、2の両方に当接する第3ローラ3と第4ローラ4が所定の摩擦角の関係で第1ローラ1と第2ローラ2の間に配置してある。第1ローラ1と第2ローラ2を回転自在に支持するベアリング15を各々連結する2枚の連結板16を、各ローラと略同一の線膨張係数の材料から形成している。



(2)

特開2002-349653

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに平行に離間した2つの軸に、それぞれ、各軸を中心とする第1ローラと第2ローラとを互いに当接しないように配置し、

第1及び第2ローラの両方に当接するような第3ローラと第4ローラを、第1ローラと第2ローラの間かつ該第1ローラと該第2ローラの中心を結ぶ線の反対側に配置し、

前記第1ローラと前記第3ローラ（もしくは前記第4ローラ）の接線と、前記第2ローラと前記第3ローラ（もしくは前記第4ローラ）の接線とが成す角は、各前記ローラ間での摩擦係数から求まる摩擦角の2倍以下となるように設定し、

前記第1ローラと前記第2ローラを回転自在に支持するベアリングをこれら両ローラの両端部にて各々連結する2枚の連結板を、各ローラと略同一の線膨張係数の材料から形成したことを特徴とする摩擦ローラ式変速機。

【請求項2】 連結板に各ローラを組付けたユニット体を、ハウジングに収納したことを特徴とする請求項1に記載の摩擦ローラ式変速機。

【請求項3】 ユニット体を収納するハウジングは、ユニット体よりも軽量の材料からなることを特徴とする請求項1に記載の摩擦ローラ式変速機。

【請求項4】 ローラと軸部との間に、軸受を配置したことを特徴とする請求項1に記載の摩擦ローラ式変速機。

【請求項5】 ハウジングと入出力軸との間に、シール部材を設けたことを特徴とする請求項1に記載の摩擦ローラ式変速機。

【請求項6】 連結板もしくはハウジングの密封される部分に、潤滑油注入孔を設けたことを特徴とする請求項1に記載の摩擦ローラ式変速機。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれかに記載の摩擦変速機と、

前記第1ローラに回転を出力する電動モータと、

前記第2ローラの回転に伴い回転するボールスクリュナットと、

該ボールスクリュナットとボールスクリュ結合し該ボールスクリュナットの回転により直線的に往復動して操舵輪を操舵するナット軸と、から成ることを特徴とする電動式パワーステアリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、摩擦ローラにより変速しながらトルクを伝達する摩擦ローラ式変速機に関する。

【0002】

【関連技術】 本発明者が本願に先立ち出願した特許出願2001-141463に開示した摩擦ローラ式変速機では、互いに平行に離間した2つの軸に、それぞれ、各軸を中心とする第1ローラと第2ローラとを互いに当接

しないように配置し、第1及び第2ローラの両方に当接するような第3ローラと第4ローラを、第1ローラと第2ローラの間かつ該第1ローラと該第2ローラの中心を結ぶ線の反対側に配置し、前記第1ローラと前記第3ローラ（もしくは前記第4ローラ）の接線と、前記第2ローラと前記第3ローラ（もしくは前記第4ローラ）の接線とが成す角は、各前記ローラ間での摩擦係数から求まる摩擦角の2倍以下となるように設定したことを特徴とする。

10 【0003】これにより、第1ローラ-第3ローラ-第2ローラの伝達経路と、第1ローラ-第4ローラ-第2ローラの伝達経路を構成することができ、バックラッシュレスの摩擦ローラ式変速機において、正逆回転を可能にすることができ、また、伝達トルクに応じたローラ押付け力を発生することにより、作動トルクの増加を極力小さくすることが出来、特に低伝達トルクの領域での効率改善が出来、又、動力伝達の為のローラを回転方向毎に設けて、意に当接させているので、回転方向反転の場合にも、遅れや打音を生じることなく、トルク伝達を行なうことができる。

20 【0004】具体的に、第1ローラを入力として説明する。

【0005】第1ローラを時計回り（CW方向）に回転させると、第3ローラと第1ローラの接線と、第3ローラと第2ローラの接線とは摩擦角の2倍以下の角度になっているので、各々の接触角は摩擦角以下となり第3ローラと第1ローラは当接部において相対滑りを生じないので、第3ローラを第1ローラに近接させる方向で、第3ローラはこの接線方向力により反時計回り（CCW方向）の回転力が伝達される。

30 【0006】第3ローラと第2ローラとの当接部においても、第3ローラと第1ローラの接線と第3ローラと第2ローラの接線とは、摩擦角の2倍以下の角度になっているので各々の接触角は摩擦角以下となり、第3ローラと第2ローラは当接部において相対滑りを生じない。そのため、第2ローラは第3ローラから接線方向力が作用され、CW回転方向の回転力が伝達される。その反作用として、第3ローラはそれとは反対の接線方向力が生じる。この接線方向力は、第3ローラを第2ローラに近接させる方向である。

40 【0007】第3ローラに作用される接線方向力は、第3ローラを第1及び第2ローラへ押付ける方向であるので、伝達する接線方向力即ちトルクに応じた押付け力を得ることが出来る。なお、第4ローラに関しては、回転方向が異なるだけで作用は同じなので省略する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、先願では、温度変化によって、ローラ間の位置関係が変化しない様に、各ローラと線膨張係数が略同じである材料からなるハウジングに収納していた。

(3)

特開2002-349653

3

【0009】ローラ同士の当接部は、非常に強い力で押し付けられ、当接部の応力は、最大で数GPaとなることから、ローラ同士の当接部は、鉄系材料から構成しなければならなかった。

【0010】その為、ローラを収納するハウジング全体を鉄系材料で製作した場合、非常に重くなってしまう。自動車などの移動体に、従来減速機を使用した装置を搭載した場合、重量の増加が問題となる。

【0011】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、軽量化を図ることができる摩擦ローラ式変速機を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の請求項1に係る摩擦ローラ式変速機は、互いに平行に離間した2つの軸に、それぞれ、各軸を中心とする第1ローラと第2ローラとを互いに当接しないように配置し、互いに平行に離間した2つの軸に、それぞれ、各軸を中心とする第1ローラと第2ローラとを互いに当接しないように配置し、第1及び第2ローラの両方に当接するような第3ローラと第4ローラを、第1ローラと第2ローラの間かつ該第1ローラと該第2ローラの中心を結ぶ線の反対側に配置し、前記第1ローラと前記第3ローラ（もしくは前記第4ローラ）の接線と、前記第2ローラと前記第3ローラ（もしくは前記第4ローラ）の接線とが成す角は、各前記ローラ間での摩擦係数から求まる摩擦角の2倍以下となるように設定し、第1ローラと第2ローラを回転自在に支持するベアリングを両ローラの両端部にて各々連結する2枚の連結板を、各ローラと略同一の線膨張係数の材料から形成したことを特徴とする。

【0013】このように、本発明によれば、第1ローラと第2ローラを回転自在に支持するベアリングを両ローラの両端部にて各々連結する2枚の連結板を、各ローラと略同一の線膨張係数の材料から形成しているため、軽量化を図ることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に係る摩擦ローラ式変速機（減速機）を図面を参照しつつ説明する。

（基本構造）図1（a）は、本発明の基本構造に係る摩擦ローラ式変速機（減速機）の側面図であり、図1

（b）は、（a）に示した摩擦ローラ式変速機の模式的斜視図である。図2（a）は、本発明の基本構造に係る摩擦ローラ式変速機の側面図であり（第1ローラ〜第4ローラ〜第2ローラの伝送経路を示す図であり）、図2（b）は、同側面図であり（第1ローラ〜第3ローラ〜第2ローラの伝送経路を示す図である）。

【0015】本基本構造では、摩擦ローラ式変速機（減速機）において、図1及び図2に示すように、互いに平行に離間した2つの軸に、それぞれ、各軸を中心とする

4

第1ローラ1と第2ローラ2とを互いに当接しないように配置し、第1及び第2ローラの両方に当接するような第3ローラ3と第4ローラ4を、第1ローラ1と第2ローラ2の間かつ該第1ローラ1と該第2ローラ2の中心を結ぶ線の反対側に配置し、前記第1ローラ1と前記第3ローラ3（もしくは前記第4ローラ4）の接線と、前記第2ローラ2と前記第3ローラ3（もしくは前記第4ローラ4）の接線とが成す角は、各前記ローラ間での摩擦係数から求まる摩擦角の2倍以下となるように設定し、かつその摩擦部がローラの外側であるようにしている。

【0016】別の言方をすると、各ローラの中心をP1〜P4とすると、線P1P2と線P1P3との成す角（ $\alpha 1: \angle P 2 P 1 P 3$ ）と線P1P2と線P2P3との成す角（ $\alpha 2: \angle P 1 P 2 P 3$ ）の和と、線P1P2と線P1P4との成す角（ $\alpha 3: \angle P 2 P 1 P 4$ ）と線P1P2と線P2P4との成す角（ $\alpha 4: \angle P 1 P 2 P 4$ ）の和とが、摩擦角（ $\theta = \tan^{-1} \mu$ ）の2倍以下であるように設定している。

【0017】この配置を取った場合、摩擦角は小さいので、第3、第4のローラ3、4は、軸方向でオーバーラップする位置とならざるを得ない。

【0018】上記構成にすれば、伝送トルクに応じた押圧力がえられる。故に摩擦伝達のために必要な押圧力（第3及び第4ローラ3、4を第1及び第2ローラ1、2に向けて押付ける）が必要が無い。但し、無回転状態で、初期の当接状態を確保する微小な押圧力は付与した方がよい。また、各ローラは各1で成り立つが、複数でも構わない。

【0019】以下に、第1ローラを入力として作用を説明する。

【0020】図1（b）及び図2（b）に示すように、第1ローラ1を時計回り（CW方向）に回転させると、第3ローラ3と第1ローラ1の接線と、第3ローラ3と第2ローラ2の接線とは、摩擦角の2倍以下の角度になっているので、各々の接触角は摩擦角以下となり、第3ローラ3と第1ローラ1は当接部において相対滑りを生じないので、第3ローラ3は第1ローラ1から接線方向力が作用される。この接線方向力は、第3ローラ3を第1ローラ1に近接させる方向で、第3ローラ3はこの接線方向力により反時計回り（CCW方向）の回転力が伝達される。

【0021】第3ローラ3と第2ローラ2との当接部においても、第3ローラ3と第1ローラ1の接線と第3ローラ3と第2ローラ2の接線とは、摩擦角の2倍以下の角度になっているので各々の接触角は摩擦角以下となり、第3ローラ3と第2ローラ2は当接部において相対滑りを生じない。そのため、第2ローラ2は第3ローラ3から接線方向力が作用され、CW回転方向の回転力が伝達される。その反作用として、第3ローラ3はそれと

(4)

特開2002-349653

5

は反対の接線方向力が生じる。この接線方向力は、第3ローラ3を第2ローラ2に近接させる方向である。

【0022】第3ローラ3に作用される接線方向力は、第3ローラ3を第1及び第2ローラ2へ押付ける方向であるので、伝達する接線方向力即ちトルクに応じた押付け力を得ることが出来る。

【0023】この時、図2(a)に示すように、第4ローラ4においても、その当接部では相対滑りが生じないので、第4ローラ4は第1及び第2ローラ1、2から接線方向力を受けるが、その方向は第4ローラ4を第1及び第2ローラ1、2から離間させる方向であるので、第4ローラ4は第1ローラ1と第2ローラ2に当接したまま転動しているだけである。

【0024】次に、図1(b)及び図2(a)に示すように、第1ローラ1が逆転してCCW方向に回転した場合は、第4ローラ4と第3ローラ3の作用が入れ替わることになるが、第4ローラ4は第1ローラ1と第2ローラ2に既に当接しているため、回転方向反転時に円滑に動力の伝達方向の変換を行うことが出来る。

【0025】また、トルク伝達を行なうためには、第3及び第4ローラ3、4を第1及び第2ローラ1、2に対して当接状態にあればよい。当接状態を確保する為に、第3及び第4ローラ3、4を第1及び第2ローラ1、2へ微少な押圧力を得てもよい。

【0026】このように、本基本構造によれば、第1ローラ1→第3ローラ3→第2ローラ2の伝達経路と、第1ローラ1→第4ローラ4→第2ローラ2の伝達経路を構成することができ、バックラッシュレスの摩擦ローラ式変速機(減速機)において、正逆回転を可能にすることができ、また、伝達トルクに応じたローラ押付け力を発生することにより、作動トルクの増加を極力小さくすることが出来る。特に低伝達トルクの領域での効率改善が出来、又、動力伝達の為のローラを回転方向毎に設けて、常に当接させているので、回転方向反転の場合にも、遅れや打音を生じることなく、トルク伝達を行なうことができる。(本発明の実施の形態)図3は、本発明の実施の形態に係る摩擦ローラ式変速機(減速機)の図であり、(a)は、側面断面図であり、(b)は、(a)のb-b線に沿った断面図であり、(c)は、(b)のc-c線に沿った断面図である。

【0027】図4は、図3に示した摩擦ローラ式変速機(減速機)の分解断面図である。

【0028】図5(a)は、図3に示した摩擦ローラ式変速機(減速機)の平面断面図であり、(b)は、変形例に係る摩擦ローラ式変速機(減速機)の平面断面図である。

【0029】本実施の形態は、上記の基本構造を具体化したものであり、第1乃至第4ローラ1~4の配置、接触角及び摩擦角は、基本構造と同様に構成してある。

【0030】図3及び図4に示すように、ハウジング枠

6

体10に、ユニット体11が収納してあり、これにカバー12がボルト13により取り付けられている。ハウジング枠体10は、アルミ合金等の軽質な材料からなり、ダイキャスト等の鑄造にて成形できる。

【0031】なお、ハウジング枠体10の出力軸bの支持部、及びカバー12の入力軸aの支持部には、シール部材14が設けられている。シール付ベアリングを使用する場合よりも、シールの摺動径を小さくする事が出来るので、シールのフリクションによる作動トルクの増加を低減する事が出来る。

【0032】ユニット体11には、第1第2ローラ1、2を支持する一対の軸受15を連結する2枚の連結板16が設けられている。この連結板16は、第3第4ローラ3、4と略同じ弾性係数の材料から形成してある。

【0033】連結板16表面は、第3及び第4ローラ3、4の摺動面としても使用するが、従来例の一体型のハウジングでは第3及び第4ローラ3、4の挿入孔の底面が摺動面となっており、仕上げ加工が困難であったが、本実施の形態では、2枚の連結板16は、板状の簡単な形状であるので、摺動面の仕上げ加工が簡単に行なう事が出来る。また、板材からプレス成形等にて打抜く事も出来、仕上げ加工そのものを不要とする事も出来る。また、同一のものを向かい合わせに使用する事が出来るのでコストの低減する事が出来る。

【0034】このように、本実施の形態では、第1第2ローラ1、2をその両端位置で軸受15を介して連結する2枚の連結板16をローラと略同じ弾性係数の材料として、組み立てたユニット体11とし、それを、アルミ合金等の軽質な材料からなるハウジング枠体10に収納する構成として、軽量化を図ることができる。

【0035】また、図5(a)に示すように、連結板16に、潤滑油を注入する為の注入孔17が設けられており、又は、図5(b)に示すように、ハウジング枠体10に、潤滑油を注入する為の注入孔17が設けられている。

【0036】さらに、図5(a)に詳しく示すように、ホルダ20はフランジ部21と軸部22とからなり、フランジ部21は略半円状断面となっている。ホルダ20は軸部22を反対にして合わせる事が出来、合わせ面ストッパ面23となっており、合わせた時に一つなぎになる環状溝24を外周面に持っている。環状溝24にはバネ要素であるワイヤリング25が嵌め込まれ、両軸部22の距離が近づく方向に弾性力を付与されて一体となっている。第3及び第4ローラ3、4は各々のホルダ20の軸部22に、軸受26を介して回転自在に支持されている。

【0037】また、第3及び第4ローラ3、4に当接して、第3及び第4ローラ3、4の変位を所定の量に制限するバックアップローラ30が設けられており、このバックアップローラ30は、例えば、外輪を当接面とした転が

(5)

特開2002-349653

7

8

り軸受である。このように、本実施の形態では、第3及び第4ローラ3、4の変位を所定量に制限して、これらローラ3、4の乗越えを防止し、これにより、所定以上のトルク伝達を行えないようにして、過大トルクによるトルク伝達経路の破損を防止することができる。

【0038】なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。本発明に係る摩擦ローラ式変速機（減速機）は、例えば、車両用電動パワーステアリング装置に用いることができる。

【0039】次に、図6および図7を参照して、本発明の上述した第1実施の形態を車両用電動パワーステアリング装置に適用した本発明の第2実施の形態について説明する。

【0040】図6は本発明の第2実施形態を示す電動パワーステアリング装置の断面構成図、図7（a）は回転減速手段である摩擦ローラ式変速機（減速機）の部分を示す図6のA-A断面図、図7（b）は図7（a）のB-B縦断面図である。

【0041】図6において、電動モータユニットである電動モータ50の出力回転軸の同一軸線上該出力回転軸52に第1ローラ1が固定されている。

【0042】第2ローラ2はナット状のボールスクリーナット53に外嵌固定、又はこれと一体的に形成されている。ボールスクリーナット53はハウジング10、11に対してベアリング58、58及び15、15を介して回転自在に支持されており、ラック軸51を内嵌して、すなわち取り巻いて設けてある。ラック軸51には、ボールスクリーナット53の螺旋溝53aとボール54を介して間接的に係合する螺旋溝51bが形成されている。すなわち、このボールスクリーナット53とラック軸51とは、螺旋溝53aと螺旋溝51bの谷部に回転自在に嵌合する多数の球状のボール54を介して間接的に係合しており、螺旋溝51bの軸方向の一部にボールスクリーナット53が外嵌している。ボールスクリーナット53とボール54により公知のいわゆるボールスクリー又はボールネジを構成している。

【0043】図3及び図4に同様、ハウジング枠体10に、ユニット体11が収納してある。

【0044】ユニット体11には、第1第2ローラ1、2を支持する一対の軸受15を連結する2枚の連結板16が設けてある。この連結板16は、第3第4ローラ3、4と略同じ弾性係数の材料から形成してある。

【0045】連結板16の表面は、第3及び第4ローラ3、4の摺動面としても使用する。本実施の形態において、2枚の連結板16は、板状の簡単な形状であるので、摺動面の仕上げ加工が簡単に行なう事が出来る。また、板材からプレス成形等にて打抜く事も出来る。仕上げ加工そのものを不要とする事も出来る。また、同一のものを向かい合わせに使用する事が出来るのでコストの低減する事が出来る。

10

【0046】このように、本実施の形態では、第1第2ローラ1、2をその両端位置で軸受15を介して連結する2枚の連結板16をローラと略同じ弾性係数の材料として、組み立てたユニット体11とし、それを、アルミ合金等の軽量の材料からなるハウジング枠体10に収納する構成として、軽量化を図ることができる。

【0047】さらに、図7（b）に詳しく示すように、ホルダ20はフランジ部21と軸部22とからなり、フランジ部21と軸部22は所定量偏芯しており、フランジ部21は階段状断面となっている。ホルダ20は軸部22を反対にして台わせる事が出来、合わせ面ストップ面23となっており、台寄せた時に一つなぎになる環状溝24を外周面に持っている。環状溝24にはバネ要素であるワイヤリング25が嵌め込まれ、両軸部22の距離が近づく方向に弾性力を付与されて一体となっている。第3及び第4ローラ3、4は各々のホルダ20の軸部22に、軸受26を介して回転自在に支持されている。

【0048】また、第3及び第4ローラ3、4に当接して、第3及び第4ローラ3、4の変位を所定の量に制限するバックアップローラ30が設けてあり、このバックアップローラ30は、例えば、外輪を当接面とした転がり軸受である。このように、本実施の形態では、第3及び第4ローラ3、4の変位を所定量に制限して、これらローラ3、4の乗越えを防止し、これにより、所定以上のトルク伝達を行えないようにして、過大トルクによるトルク伝達経路の破損を防止することができる。

【0049】このように、本第2実施の形態においても、第1ローラ1→第3ローラ3→第2ローラ2の伝達経路と、第1ローラ1→第4ローラ4→第2ローラ2の伝達経路を構成することができ、バックラッシュレスの摩擦ローラ式変速機（減速機）において、正逆回転を可能にすることができ、また、伝達トルクに応じたローラ押付け力を発生することにより、作動トルクの増加を極力小さくすることが出来、特に低伝達トルクの領域での効率改善が出来、又、動力伝達の為のローラを回転方向毎に設けて、常に当接させているので、回転方向反転の場合にも、遅れや打音を生じることなく、トルク伝達を行なうことができる。

40

【0050】上記電動モータ50は、固定子（図示しない）、回転軸を有する回転子（図示しない）等から成っており、本実施形態の場合、ラック軸51と略平行な軸線方向に配置されている。電動モータ50は設置空間に応じた適宜傾けて配置しても良い。ラック軸51の一端部はボールジョイント59を介してタイロッド65と連結されている。

【0051】ラック軸51の一部にはラック（図示しない）が形成されている。このラックは、ハンドル（図示しない）に連結されたステアリングシャフト（図示しない）の下端部に連結されているピニオンシャフト（図示

50

(5)

特開2002-349653

9

10

なし)に外嵌固定されかつピニオンギヤボックス(図示なし)内に内蔵されたピニオンギヤ(図示しない)と噛み合っている。ステアリングシャフトとピニオンシャフトにより回転軸手段が、ラックとピニオンギヤによりラック・ピニオン手段がそれぞれ構成されている。ラック・ピニオン手段自体は、回転軸手段とラック軸51とを駆動的に連結する図知のものである。

【0052】上記構成における動作について簡単に説明する。運転者がハンドルに加えるトルク、若しくは車速等の情報に基づいて電動モータ50を制御するが、その制御回路に関する詳細な説明は本発明と直接関係がないため省略する。制御装置は検出されたトルクや車速に応じた適当な補助力が得られるよう電動モータ50の出力を制御する。

【0053】電動モータ50の回転軸と第ローラ1の軸は結合されている。この場合、第1ローラ1の回転が第3ローラ3、第4ローラ4および第2ローラ2を介してボールスクリーナット53に伝達されてボールスクリーナット53を回転させ、この回転によりラック軸51が矢印Dのいずれかの方向に駆動されることにより線向車輪の操舵が行われる。この際のラック軸51が受ける負荷に応じたステアリングシャフトのトルク、及び車速が検出され、これらの検出値に応じて電動モータ50の出力が制御されることにより、手動操舵力に電動補助力が適宜加えられる。

【0054】なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、第1ローラと第2ローラを回転自在に支持するベアリングを両ローラの両端部にて各々連結する2枚の連結板を、各ローラと略同一の線膨張係数の材料から形成しているため、ハウジング材料をそれより軽質な材料とし軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、本発明の基本構造に係る摩擦ローラ式変速機(減速機)の側面図であり、(b)は、(a)に示した摩擦ローラ式変速機(減速機)の模式的斜視図である。

【図2】(a)は、本発明の基本構造に係る摩擦ローラ

式変速機(減速機)の側面図であり(第1ローラ第4ローラ第2ローラの伝達経路を示す図であり)。

(b)は、同側面図であり(第1ローラ第3ローラ第2ローラの伝達経路を示す図である)。

【図3】本発明の実施の形態に係る摩擦ローラ式変速機(減速機)の図であり、(a)は、側面断面図であり、(b)は、(a)のb-b線に沿った断面図であり、(c)は、(b)のc-c線に沿った断面図である。

【図4】図3に示した摩擦ローラ式変速機(減速機)の分解断面図である。

【図5】(a)は、図3に示した摩擦ローラ式変速機(減速機)の平面断面図であり、(b)は、変形例に係る摩擦ローラ式変速機(減速機)の平面断面図である。

【図6】本発明の第2実施の形態に係る車両用パワーステアリング装置の断面構成図。

【図7】(a)は図6のA-A線に沿った断面図であり、(b)は(a)のB-B線に沿った断面図である。

【符号の説明】

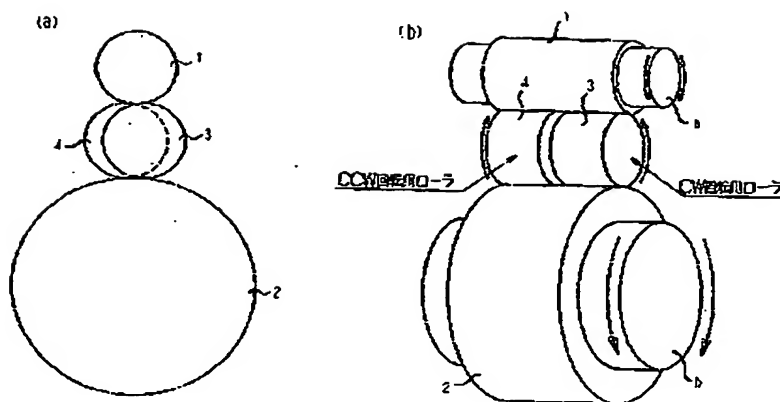
- a 入力軸
- b 出力軸
- 1 第1ローラ
- 2 第2ローラ
- 3 第3ローラ
- 4 第4ローラ
- 10 ハウジング枠体
- 11 ユニット体
- 12 カバー
- 13 ボルト
- 14 シール部材
- 15 軸受
- 16 連結板
- 17 注入孔
- 20ホルダー
- 21 フランジ部
- 22 軸部
- 23 ストッパー面
- 24 環状溝
- 25 ワイヤリング
- 26 軸受
- 30 バックアップローラ



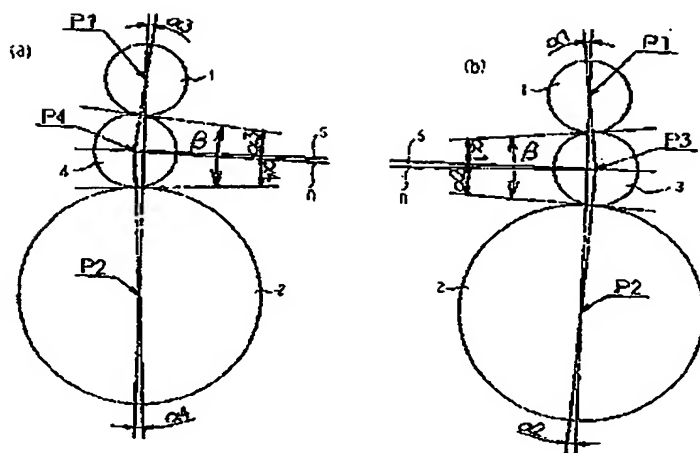
(7)

特開2002-349653

【図1】



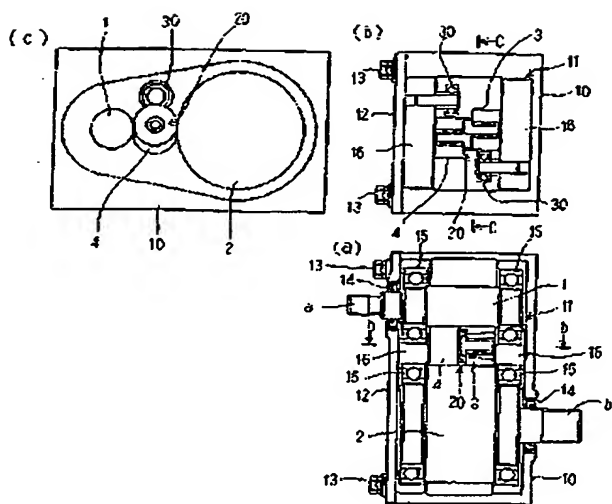
【図2】



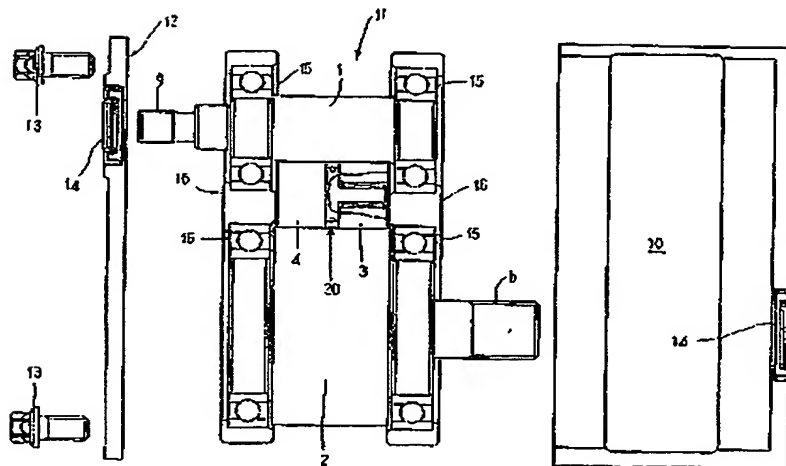
(8)

特開2002-349653

【図3】



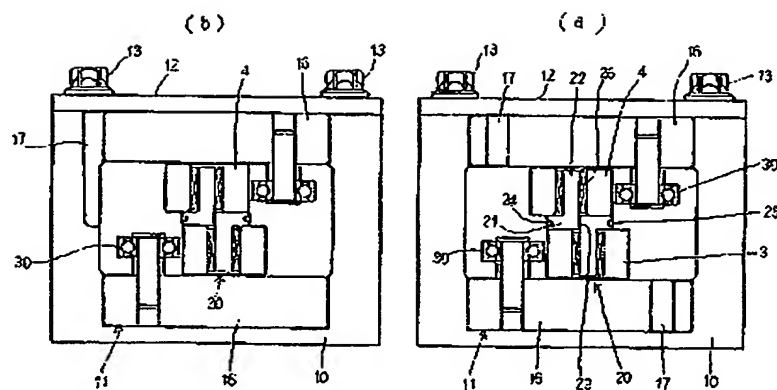
【図4】



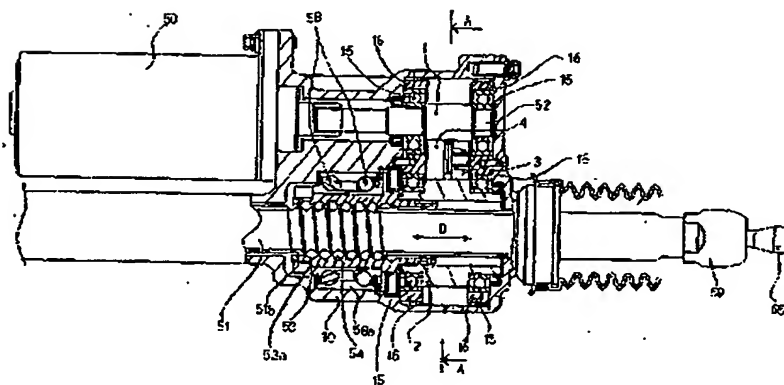
(9)

特開2002-349653

【図5】



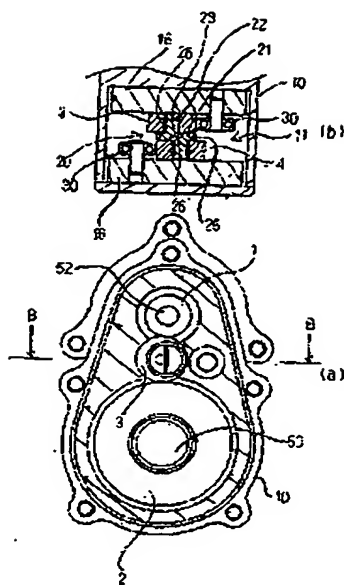
【圖6】



(10)

特開2002-349653

【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**